Projet de décision d'homologation PRD2010-12

Acide oxalique dihydraté

(also available in English)

Le 21 mai 2010

Ce document est publié par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire de Santé Canada. Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec :

Section des publications
Agence de réglementation de
la lutte antiparasitaire
Santé Canada
2720, promenade Riverside
I.A. 6604-E2
Ottawa (Ontario) K1A 0K9

Internet : pmra.publications@hc-sc.gc.ca
santecanada.gc.ca/arla
Télécopieur : 613-736-3758
Service de renseignements :
1-800-267-6315 ou 613-736-3799
pmra.infoserv@hc-sc.gc.ca

Canada

SC pub : 100241

ISBN : 978-1-100-94548-4 (978-1-100-94671-9)
Numéro de catalogue : H113-9/2010-12F (H113-9/2010-12F-PDF)

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de Santé Canada, 2010

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre l'information (ou le contenu de la publication ou du produit), sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, reproduction électronique ou mécanique, photocopie, enregistrement sur support magnétique ou autre, ou de la verser dans un système de recherche documentaire, sans l'autorisation écrite préalable du ministre de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Ottawa (Ontario) K1A 0S5.

Table des matières

Aperçu 1
Projet de décision d'homologation concernant l'acide oxalique dihydraté 1
Sur quoi se fonde Santé Canada pour prendre sa décision d'homologation? 1
Qu'est que l'acide oxalique dihydraté? 2
Considérations relatives à la santé 3
Considérations relatives à l'environnement 4
Considérations relatives à la valeur 4
Principales mesures de réduction des risques 5
Prochaines étapes 5
Autres renseignements 6
Évaluation scientifique 7
Acide oxalique dihydraté 7
1.0 La matière active, ses propriétés et ses utilisations 7
Description de la matière active 7
1.2 Propriétés physico-chimiques de la matière active et de la préparation commerciale 7
Constante de dissociation 8
1.3 Mode d'emploi 9
1.4 Mode d'action 9
2.0 Méthodes d'analyse 9
2.1 Méthodes d'analyse de la matière active 9
2.2 Méthode d'analyse de la formulation 10
2.3 Méthode d'analyse des résidus 10
3.0 Effets sur la santé humaine et animale 10
3.1 Sommaire toxicologique 10
3.1.1 Toxicité aiguë 11
3.1.2 Toxicité à court terme 11
3.1.3 Métabolisme 12
3.1.4 Toxicité sur le plan de la reproduction et du développement 12
3.1.5 Mutagénicité et génotoxicité 13
3.1.6 Toxicité chronique 13
3.2 Évaluation de l'exposition professionnelle et occasionnelle ainsi que des risques connexes 14
3.2.1 Exposition professionnelle 14
3.2.2 Exposition occasionnelle 15
3.3 Évaluation de l'exposition alimentaire et des risques connexes 15
3.3.1 Aliments 15
3.3.2 Eau potable 16
3.3.3 Risques alimentaires aigus et chroniques pour les sous-populations sensibles 16
3.4 Limites maximales de résidus 16
3.5 Exposition globale 17
4.1 Devenir et comportement dans l'environnement 17
4.2 Caractérisation des risques environnementaux 18

5.0 Valeur 18
5.1 Efficacité contre les organismes nuisibles 18
5.2 Durabilité 19
5.2.1 Recensement des solutions de remplacement 19
5.2.2 Renseignements sur l'acquisition, réelle ou potentielle, d'une résistance 20
5.2.3 Contribution à la réduction des risques et à la durabilité 20
6.0 Considérations relatives à la Politique sur les produits antiparasitaires 20
6.1 Considérations relatives à la Politique de gestion des substances toxiques 20
6.2 Produits de formulation et contaminants préoccupants pour la santé ou l'environnement 20
7.0 Résumé 21
7.1 Santé et sécurité humaines 21
7.2 Risque pour l'environnement 21
8.0 Projet de décision d'homologation 22
Liste des abréviations 23
Annexe I Tableaux et figures 25
Tableau 1 Toxicité aiguë de l'acide oxalique dihydraté de qualité technique et de sa préparation commerciale (Acide oxalique dihydraté) 25
Tableau 2 Profil de toxicité de l'acide oxalique dihydraté de qualité technique, pour une exposition à court terme et une exposition chronique 25
Tableau 3 Utilisations de la préparation commerciale Acide oxalique dihydraté appuyées pour la suppression des varroas dans les colonies d'abeilles domestiques 27
Tableau 4 Solutions de remplacement 28
Références 29

Aperçu

Projet de décision d'homologation concernant l'acide oxalique dihydraté

L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada, en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires* et de ses règlements, propose l'homologation complète de l'acide oxalique dihydraté de qualité technique et de la préparation commerciale (PC) Acide oxalique dihydraté, renfermant la matière active de qualité technique acide oxalique dihydraté, destinée à lutter contre le varroa, un acarien, dans les colonies d'abeilles domestiques.

D'après une évaluation des renseignements scientifiques à sa disposition et compte tenu des conditions d'utilisation approuvées, le produit a de la valeur et ne présente aucun risque inacceptable pour la santé humaine ni pour l'environnement.

Le présent aperçu décrit les principaux éléments de l'évaluation, tandis que l'évaluation scientifique contient des précisions techniques concernant l'évaluation de la matière active de qualité technique, l'acide oxalique dihydraté, et de sa PC, Acide oxalique dihydraté, du point de vue de la santé humaine, de l'environnement et de la valeur.

Sur quoi se fonde Santé Canada pour prendre sa décision d'homologation?

L'objectif premier de la *Loi sur les produits antiparasitaires* est de prévenir les risques inacceptables pour les personnes et l'environnement associés à l'utilisation des produits antiparasitaires. L'ARLA considère que les risques sanitaires ou environnementaux sont acceptables[1] s'il existe une certitude raisonnable qu'aucun dommage à la santé humaine, aux générations futures ou à l'environnement ne résultera de l'exposition au produit ou de l'utilisation de celui-ci, compte tenu des conditions d'homologation proposées. La Loi exige aussi que les produits aient une valeur[2] lorsqu'ils sont utilisés conformément au mode d'emploi figurant sur l'étiquette. Ces conditions d'homologation peuvent comprendre l'ajout, sur l'étiquette du produit, de mises en garde particulières visant à réduire davantage les risques.

Pour en arriver à une décision, l'ARLA se fonde sur des politiques et des méthodes d'évaluation des risques rigoureuses et modernes. Ces méthodes consistent notamment à examiner les caractéristiques uniques des sous-groupes de population sensibles chez les humains (par exemple, les enfants) et chez les organismes présents dans l'environnement (par exemple, ceux qui sont les plus sensibles aux contaminants environnementaux). Ces méthodes et ces politiques visent également à déterminer la nature des effets observés et à évaluer les incertitudes associées aux prévisions concernant les effets découlant de l'utilisation des produits

---

1 « Risques acceptables » tels que définis au paragraphe 2(2) de la *Loi sur les produits antiparasitaires*.

2 « Valeur » telle que définie au paragraphe 2(1) de la *Loi sur les produits antiparasitaires* : « L'apport réel ou potentiel d'un produit dans la lutte antiparasitaire, compte tenu des conditions d'homologation proposées ou fixées, notamment en fonction : *a*) de son efficacité; *b*) des conséquences de son utilisation sur l'hôte du parasite sur lequel le produit est destiné à être utilisé; *c*) des conséquences de son utilisation sur l'économie et la société de même que de ses avantages pour la santé, la sécurité et l'environnement. »

antiparasitaires. Pour obtenir de plus amples renseignements sur la façon dont l'ARLA réglemente les pesticides, sur le processus d'évaluation et sur les programmes de réduction des risques, veuillez consulter la section Pesticides et lutte antiparasitaire du site Web de Santé Canada à l'adresse santecanada.gc.ca/arla.

Avant de prendre une décision définitive au sujet de l'homologation de l'acide oxalique dihydraté, l'ARLA examinera tous les commentaires communiqués par le public en réponse au présent document de consultation[3]. Ensuite, l'ARLA publiera un document de décision[4] relatif à l'homologation de l'acide oxalique dihydraté dans lequel elle présentera sa décision, les raisons qui la sous-tendent, un sommaire des commentaires reçus sur le projet d'homologation ainsi que ses réponses à ces commentaires.

Pour obtenir des précisions sur les renseignements exposés dans cet aperçu, veuillez consulter l'évaluation scientifique du présent document de consultation.

Qu'est que l'acide oxalique dihydraté?

L'acide oxalique dihydraté est un acide dicarboxylique, un acide organique qui est relativement fort. On l'applique sur les colonies d'abeilles domestiques pour lutter contre un acarien, le varroa. Il s'utilise de deux façons : par irrigation au goutte-à-goutte du produit sous forme de solution liquide ou par vaporisation du produit sous forme solide. Le traitement s'applique entre la fin de l'automne et le début du printemps, lorsqu'il y a peu ou pas de couvain dans les ruches et que les hausses de ruches ne sont pas posées.

Bien que le mode d'action de l'acide oxalique dihydraté ne soit pas entièrement élucidé, il semble que le bas pH de l'acide joue un rôle principal en causant une toxicité par contact (les lésions dont souffrent les acariens seraient dues à un pH bas). Dans la méthode de l'irrigation au goutte-à-goutte, l'acide oxalique dihydraté est dissout dans une solution composée à parts égales de sucre et d'eau et appliqué directement sur les abeilles infestées. Les abeilles peuvent tolérer la concentration d'acide oxalique de la solution appliquée, mais les varroas ne la supportent pas. Dans la méthode de la vaporisation, les cristaux de l'acide oxalique dihydraté sont chauffés à l'aide d'un dispositif spécialisé jusqu'à ce qu'ils passent à l'état liquide et à l'état vapeur. Les vapeurs d'acide oxalique emplissent la ruche et toutes les abeilles et les surfaces intérieures de la ruche se couvrent d'une fine couche de cristaux d'acide oxalique dihydraté. Bien que ces cristaux soient tolérés par les abeilles, ils sont toxiques pour les varroas.

---

3 « Énoncé de consultation », tel que défini au paragraphe 28(2) de la *Loi sur les produits antiparasitaires*.

4 « Énoncé de décision », tel que requis par le paragraphe 28(5) de la *Loi sur les produits antiparasitaires*.

Considérations relatives à la santé

Les utilisations approuvées de l'acide oxalique dihydraté peuvent-elles nuire à la santé humaine?

Il est peu probable que l'acide oxalique dihydraté nuira à la santé humaine s'il est utilisé conformément au mode d'emploi figurant sur l'étiquette.

L'exposition à l'acide oxalique dihydraté peut survenir lors de la manipulation et de l'application de la PC Acide oxalique dihydraté. Au moment d'évaluer les risques pour la santé, l'ARLA prend en compte deux facteurs importants : les doses n'ayant aucun effet sur la santé et les doses auxquelles les gens peuvent être exposés. Les doses utilisées pour évaluer les risques sont déterminées de façon à protéger les populations humaines les plus sensibles (par exemple, les enfants et les mères qui allaitent). Les seules utilisations qui sont considérées comme acceptables pour l'homologation sont celles pour lesquelles les niveaux d'exposition prévus sont bien inférieurs à ceux ne causant aucun effet d'après les essais effectués sur des animaux.

Étant donné que la matière active de qualité technique, l'acide oxalique dihydraté, a une toxicité aiguë très élevée et qu'elle est très corrosive pour les yeux et la peau, les énoncés « ATTENTION : POISON », « ATTENTION : CORROSIF POUR LES YEUX » et « DANGER : IRRITANT POUR LA PEAU » ont été inscrits dans l'aire d'affichage principale de l'étiquette générique, et les énoncés « Peut entraîner la mort ou un empoisonnement si ingéré », « ÉVITER tout contact avec les yeux », « CORROSIF pour les yeux », « ÉVITER tout contact avec la peau ou les vêtements », « Corrosif pour la peau » et « Éviter d'inhaler ou de respirer la poussière ou la vapeur » figurent dans la rubrique MISES EN GARDE de l'aire d'affichage secondaire de l'étiquette générique.

Résidus dans l'eau et les aliments

Les risques alimentaires associés à la consommation d'eau et d'aliments ne sont pas préoccupants.

On prévoit que la quantité d'acide oxalique dihydraté présent sous forme de résidus après l'application de la PC ne dépassera probablement pas les limites des concentrations naturelles mesurées dans le miel ou les légumes. L'application directe d'acide oxalique dihydraté dans les ruches signifie que l'exposition des sources d'eau potable sera négligeable. L'utilisation de l'acide oxalique dihydraté ne devrait donc pas entraîner des risques alimentaires associés à la consommation d'aliments et d'eau.

Risques professionnels associés à la manipulation de l'acide oxalique dihydraté

Les risques professionnels ne sont pas préoccupants lorsque la PC Acide oxalique dihydraté est utilisée conformément au mode d'emploi figurant sur l'étiquette, lequel comprend des mesures de protection.

Les travailleurs qui manipulent et appliquent l'acide oxalique dihydraté dans les ruches peuvent être exposés par contact direct du produit avec la peau et les yeux ainsi que par ingestion et inhalation. Les énoncés figurant sur l'étiquette actuelle du produit atténuent suffisamment les préoccupations relatives à l'exposition pour ces travailleurs.

Seuls les travailleurs devraient avoir accès aux zones traitées. Par conséquent, les possibilités d'exposition occasionnelle devraient être minimes et non préoccupantes.

Considérations relatives à l'environnement

Que se passe-t-il lorsque de l'acide oxalique dihydraté pénètre dans l'environnement?

L'acide oxalique est un composé naturel qui se transforme rapidement dans les conditions de l'environnement. L'exposition de l'environnement au produit chimique devrait être limitée durant l'utilisation de l'acide oxalique dihydraté aux fins de lutte contre le varroa dans les ruches. Le produit s'applique sous forme de liquide ou de vapeur sur une colonie affectée; l'environnement pourrait être exposé principalement par un déversement accidentel ou par une fuite lors de l'application. Étant donné l'exposition limitée au produit chimique, la présence de celui-ci en milieu naturel et la probabilité qu'il se transforme relativement rapidement dans les conditions de l'environnement, l'utilisation proposée de l'acide oxalique dihydraté ne devrait pas poser un risque significatif pour l'environnement. Par conséquent, il n'est pas considéré nécessaire de procéder à d'autres examens de la chimie, du devenir et de la toxicologie de l'acide oxalique dihydraté dans l'environnement.

Considérations relatives à la valeur

Quelle est la valeur de l'acide oxalique dihydraté?

L'acide oxalique dihydraté a une valeur associée à la suppression du varroa dans les colonies d'abeilles domestiques. Les données évaluées ont montré que le produit supprime 90 à 99 % des varroas dans les colonies d'abeilles, que ce soit par goutte-à-goutte ou par vaporisation, lorsqu'il y a peu ou pas de couvains dans les ruches (c'est-à-dire de la fin de l'automne au début du printemps).

Mesures de réduction des risques

L'étiquette apposée sur tout pesticide homologué comprend un mode d'emploi qui précise, notamment, quelles sont les mesures de réduction des risques visant à protéger la santé humaine et l'environnement. Les utilisateurs sont tenus par la loi de s'y conformer.

Les principales mesures de réduction des risques que l'on propose d'inscrire sur l'étiquette de l'acide oxalique dihydraté de qualité technique et de la PC Acide oxalique dihydraté pour atténuer les risques décrits dans ce document d'évaluation sont décrites ci-après.

Principales mesures de réduction des risques

Santé humaine

Puisqu'une exposition accidentelle des travailleurs est possible par voie orale ou cutanée et par inhalation, ces personnes doivent se conformer à tous les énoncés de mises en garde et de premiers soins inscrits sur l'étiquette du produit. Le port de l'équipement de protection individuelle prescrit sur l'étiquette ainsi que la manipulation du produit dans un endroit bien aéré devraient réduire au minimum les possibilités d'une exposition à l'acide oxalique dihydraté. Étant donné que le profil d'emploi est limité aux ruches, les tiers ne devraient pas être exposés au produit.

Environnement

Aucune mesure de réduction des risques pour l'environnement n'est requise. Les énoncés habituels visant à protéger l'environnement doivent figurer sur l'étiquette.

Prochaines étapes

Avant d'arrêter une décision sur l'homologation de l'acide oxalique dihydraté, l'ARLA examinera tous les commentaires reçus du public en réaction au présent document de consultation. L'ARLA acceptera les commentaires écrits au sujet de la décision proposée pendant les 45 jours suivant la date de publication du présent document. Veuillez faire parvenir tout commentaire aux Publications (voir les coordonnées sur la page couverture du présent document). L'ARLA publiera ensuite un document sur la décision d'homologation, dans lequel seront exposés la décision, les motifs qui la fondent, un résumé des commentaires reçus au sujet du projet de décision d'homologation ainsi que les réponses de l'ARLA à ceux-ci.

Autres renseignements

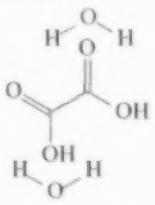
Une fois qu'elle aura arrêté sa décision concernant l'homologation de l'acide oxalique dihydraté, l'ARLA publiera un document de décision d'homologation (reposant sur l'évaluation scientifique du présent document de consultation). En outre, sur demande, le public pourra consulter les données d'essai citées dans le présent document de consultation à la salle de lecture de l'ARLA située à Ottawa.

Évaluation scientifique

Acide oxalique dihydraté

1.0 La matière active, ses propriétés et ses utilisations

Description de la matière active

Matière active	Acide oxalique dihydraté
Utilité	Acaricide
Nom chimique	
1. Union internationale de chimie pure et appliquée (IUPAC)	Acide éthanedioïque dihydraté
2. Chemical Abstracts Service (CAS)	Acide éthanedioïque dihydraté
Numéro CAS	6153-56-6
Formule moléculaire	$C_2H_6O_6$
Masse moléculaire	126,07
Formule développée	
Pureté nominale de la matière active	99,65 % (nominale)

1.2 Propriétés physico-chimiques de la matière active et de la préparation commerciale

Matière active de qualité technique : acide oxalique dihydraté

Propriété	Substance à l'essai	Résultat
Couleur et état physique	Acide oxalique	Solide transparent, incolore
Odeur	Acide oxalique	Inodore
Plage de fusion	Acide oxalique Acide oxalique dihydraté	187 °C 101,5 °C Tous deux fondent et se décomposent; la sublimation commence à 100 °C.
Point ou plage d'ébullition	Acide oxalique dihydraté	149 à 160 °C; sublimation avec décomposition partielle
Densité	Acide oxalique Acide oxalique dihydraté	1,9 1,65
Pression de vapeur à 20 °C	Acide oxalique	< 0,001 millimètre de mercure

Propriété	Substance à l'essai	Résultat
Spectre d'absorption dans l'ultraviolet-visible	Acide oxalique	Aucune absorption dans l'ultraviolet prévue à $\lambda > 350$ nanomètres
Solubilité dans l'eau à 20 °C	Acide oxalique	100 g/L
Solubilité dans des solvants organiques	Acide oxalique	Solvant — Solubilité alcool — 1 g/2,5 ml glycérol — 1 g/5,5 ml éther — 1 g/100 ml Insoluble dans le benzène, le chloroforme et l'éther de pétrole
Coefficient de partage *n*-octanol-eau (K_{oe})	Acide oxalique	log K_{oe} = -0,81; -0,43
Constante de dissociation (pK_a)	Acide oxalique	pK_{a1} = 1,46 pK_{a2} = 4,40
Stabilité (température, métaux)	Acide oxalique	Normalement, stable. Si chauffé jusqu'au point de fusion, il y a sublimation et décomposition. Bases : peuvent réagir fortement en libérant de la chaleur et de la pression. Agents oxydants (par exemple, chlorite de sodium, hypochlorite de sodium) : peuvent réagir violemment ou exploser. Argent : peut former de l'oxalate d'argent, un produit explosif. Métaux alcalins (par exemple, sodium, potassium) : peuvent réagir violemment et produire de l'hydrogène, un gaz inflammable. Fer et composés de fer (par exemple, acide ferrique) : peuvent réagir rapidement pour former de l'oxalate ferrique. Chlorures d'acide : peuvent réagir fortement en produisant des émanations toxiques.

Préparation commerciale : Acide oxalique dihydraté

Propriété	Résultat
Couleur	Incolore
Odeur	Inodore
État physique	Solide
Type de préparation	Poudre soluble
Garantie	99,65 % (nominale)
Description du contenant	Contenant en verre ou en polyéthylène haute densité et bouchon vissé en plastique; 0,5 à 25 kg
Densité	1,65
pH d'une solution aqueuse 0,1 M	1,3

Propriété	Résultat
Potentiel oxydant ou réducteur	Le produit est un acide modérément fort qui réagit fortement avec une base forte. Réagit violemment avec un oxydant, présentant un risque de feu et d'explosion.
Stabilité à l'entreposage	Stable, si conservé dans un endroit frais, sec et bien aéré, à distance des substances incompatibles.
Caractéristiques de corrosion	Ne devrait pas être corrosif pour les matériaux d'emballage.
Explosibilité	Si le produit réagit avec l'argent, il peut se former de l'oxalate d'argent, un produit explosif.

1.3 Mode d'emploi

L'acide oxalique dihydraté est utilisé pour lutter contre le varroa dans les colonies d'abeilles domestiques et peut être appliqué de deux façons. La première méthode consiste à appliquer le produit en solution ou au goutte-à-goutte. L'acide oxalique dihydraté est dissout dans une solution composée à parts égales de sucre et d'eau à raison de 35 g/litre et appliqué directement sur les abeilles à la dose de 5 ml par espace occupé par des abeilles, jusqu'à un maximum de 50 ml par ruche. La deuxième méthode passe par la vaporisation, ce qui demande un dispositif d'application spécialisé qui chauffe et vaporise les cristaux d'acide oxalique dihydraté à la dose d'application de 2,0 g d'acide oxalique dihydraté par ruche. Le traitement est effectué de la fin de l'automne au début du printemps, lorsqu'il y a peu ou pas de couvain dans la ruche et que les hausses ne sont pas posées.

1.4 Mode d'action

Bien que le mode d'action des solutions d'acide oxalique contre *Varroa destructor* ne soit pas complètement élucidé, il semble être principalement dû au bas pH de l'acide, lequel donne lieu à une toxicité par contact (les lésions dont souffrent les acariens seraient dues à un pH bas). Étant donné sa constante de dissociation élevée, l'acide oxalique dihydraté en solution engendrera un pH bas, même à de très faibles concentrations. Par la méthode du goutte-à-goutte, l'acide oxalique dihydraté est appliqué directement sur les abeilles infestées. Les abeilles peuvent tolérer la concentration d'acide oxalique dans la solution appliquée, mais les varroas ne la supportent pas. Par la méthode de vaporisation, les cristaux d'acide oxalique dihydraté sont chauffés jusqu'à ce qu'ils se liquéfient et se vaporisent. Les vapeurs d'acide oxalique remplissent la ruche et couvrent toutes les abeilles et les surfaces de l'intérieur de la ruche d'une très fine couche de cristaux d'acide oxalique dihydraté. Bien que ces fins cristaux soient tolérés par les abeilles, ils sont toxiques pour les varroas.

2.0 Méthodes d'analyse

2.1 Méthodes d'analyse de la matière active

Les méthodes requises pour l'analyse de la matière active et des impuretés présentes dans l'acide oxalique dihydraté de qualité technique n'ont pas été fournies. Cependant, l'analyse de l'acide oxalique peut être réalisée à l'aide de la chromatographie en phase liquide à haute performance

avec détection dans l'ultraviolet. Il s'agit d'une méthode bien établie dont on peut trouver une description dans les documents parus sur le sujet. Par conséquent, le titulaire a été exempté de présenter des données sur les méthodes d'analyse.

2.2 Méthode d'analyse de la formulation

La formulation de la PC Acide oxalique dihydraté est un conditionnement nouveau de la matière active de qualité technique. Par conséquent, la même méthode d'analyse s'applique à ce produit et elle peut être utilisée comme méthode d'analyse aux fins de l'application de la loi.

2.3 Méthode d'analyse des résidus

L'acide oxalique peut être analysé à l'aide de la chromatographie en phase liquide à haute performance avec détection dans l'ultraviolet.

3.0 Effets sur la santé humaine et animale

3.1 Sommaire toxicologique

Un examen détaillé de la base de données toxicologiques fournie pour l'acide oxalique dihydraté a été mené par l'ARLA. Cependant, des éléments de cette analyse étaient fondés sur des rapports d'évaluation (monographies) préparés par des organismes de réglementation dont les critères d'évaluation et les normes en matière de santé sont équivalents à ceux de l'ARLA. Principalement, l'ARLA s'appuyait, en partie, sur les sommaires de données d'essai sur l'acide oxalique publiés dans le Reregistration Eligibility Document de la United States Environmental Protection Agency ainsi que sur le rapport sommaire publié sur l'acide oxalique par le Comité des médicaments vétérinaires de l'Agence européenne pour l'évaluation des médicaments.

La base de données sur l'acide oxalique dihydraté est suffisamment exhaustive (tableaux 1 et 2, annexe I). Elle est composée d'études de toxicité (aiguë par voies orale et cutanée) chez les animaux de laboratoire, de justifications visant l'exemption de présenter certaines données sur l'exposition à court terme et sur l'exposition chronique et de données disponibles dans les ouvrages scientifiques. Ensemble, ces renseignements ont été utilisés pour l'évaluation des risques de toxicité tant de l'acide oxalique dihydraté de qualité technique que sa PC associée, Acide oxalique dihydraté. Bien que l'ARLA exige normalement des études de toxicité aiguë et d'irritation à la fois sur la matière active de qualité technique et sur la PC, étant donné que la préparation ne contient aucun produit de formulation préoccupant sur le plan toxicologique, l'ARLA a accepté que les données d'études ne portent que sur la matière active de qualité technique pour appuyer la demande d'homologation de la PC. La qualité scientifique globale de la base de données est jugée suffisante pour la caractérisation de la toxicité de la matière active de qualité technique et de la PC aux fins de l'évaluation des risques pour la santé humaine lorsque l'acide oxalique dihydraté est utilisé pour la suppression des varroas sur les abeilles domestiques.

3.1.1 Toxicité aiguë

Des études de toxicité aiguë par voie orale indiquent que l'acide oxalique dihydraté a une toxicité variant de modérée à élevée chez le rat, la dose létale à 50 % (DL_{50}) étant de 475 mg/kg de poids corporel (p.c.) chez les mâles et de 375 mg/kg p.c. chez les femelles. Chez le chien et le chat, les doses toxiques par voie orale étaient de 1 000 et de 200 mg, respectivement. Le principal organe cible est le rein, les premiers effets étant la formation de cristaux d'oxalate calcique associée à une nécrose focale, minéralisation et une dysfonction des reins. Une déplétion calcique avec, pour séquelle, une hypocalcémie a aussi été signalée dans des études sur les animaux réalisées avec l'acide oxalique dihydraté. Chez le chien, lorsqu'environ 40 mg/kg p.c. d'acide oxalique dihydraté ont été injectés par voie intraveineuse, 100 % des animaux sont morts peu après l'administration. L'oxalate se fixe au calcium sanguin et cause une neurotoxicité et un arrêt cardiaque. La toxicité de l'acide oxalique dihydraté par voie cutanée est faible, la DL_{50} étant inférieure à 20 000 mg/kg p.c. chez le lapin femelle. La valeur de la concentration létale à 50 % par inhalation n'était pas disponible dans les ouvrages publiés, mais la nature chimique de l'acide oxalique est telle que l'exposition par inhalation à cette substance devrait causer une grave irritation et des lésions aux voies respiratoires.

D'après les données disponibles dans les ouvrages scientifiques, l'acide oxalique dihydraté est modérément irritant lorsqu'il est appliqué sur la peau et extrêmement irritant pour les yeux. Le pH de l'acide oxalique dihydraté est de 1,3, ce qui semble indiquer qu'il est corrosif. Puisqu'aucune étude détaillée n'a été soumise par le demandeur, on présume que l'acide oxalique dihydraté est classé comme corrosif pour la peau et les yeux. Cette conclusion est appuyée par les renseignements disponibles sur l'acide oxalique, y compris les données recueillies par la United States Environmental Protection Agency en vue de la réhomologation.

Certaines données sur le potentiel de sensibilisation cutanée de l'acide oxalique dihydraté étaient manquantes. Toutefois, étant donné que l'acide oxalique dihydraté est utilisé depuis longtemps dans divers procédés industriels et produits de consommation et qu'il n'y a pas eu de rapports médicaux concernant le potentiel de sensibilisation de l'acide oxalique, il semble que l'acide oxalique dihydraté de qualité technique ne soit pas un sensibilisant cutané.

3.1.2 Toxicité à court terme

On a administré pendant 70 jours, dans le régime alimentaire de jeunes rats adultes Long-Evans, de l'acide oxalique dihydraté à 0, 2,5 et 5,0 % (estimés représenter 0, 1,98 et 5,3 g/kg p.c./jour chez les femelles et 0, 1,78 et 5,3 g/kg p.c./jour chez les mâles). Il y a eu une diminution statistiquement significative du poids corporel chez les mâles et les femelles des groupes de traitement aux doses de 2,5 et de 5,0 % ($p < 0,001$). Le taux de mortalité pour le groupe de rats traités à la dose de 5,0 % était de 25 %, tandis que pour le groupe de rats traités à la dose de 2,5 %, il était inférieur à 10 %. Il n'y a eu aucun effet clinique apparent dans le groupe traité à la dose de 2,5 %, mais des effets prononcés ont été constatés tant chez les mâles que chez les femelles du groupe de rats traités à la dose de 5,0 % : par exemple, les sujets sont émaciés, petits et décharnés, leur dos est voûté, leur cycle œstral est perturbé, leur fonction thyroïdienne est altérée et le poids de leur thyroïde a diminué. Les résultats de la pathologie clinique ont montré

un manque de graisse et une quantité minimale de tissus adipeux adhérant aux tissus viscéraux et aux tissus endocriniens, et que les reins étaient décolorés, brunâtres, leurs surfaces grossièrement crénelées, avec des entailles anormales sur les bords, et contenaient de petits calculs. La plupart de ces constatations concordent avec l'émaciation des animaux découlant d'une perte de poids corporel significative et ne sont pas nécessairement causées directement par l'acide oxalique dihydraté. La pathologie rénale peut avoir été due à l'acide oxalique dihydraté, étant donné la présence de petits calculs plus particulièrement, ce qui concorde avec les effets connus de l'oxalate calcique sur les reins.

Les rats auxquels de l'oxalate sodique a été administré par intraveineuse à raison de 25, 50 et 75 mg/kg p.c./jour pendant 2 semaines, 3 semaines et 1 semaine, respectivement, ont révélé une hématurie, avec une augmentation de l'excrétion de globules blancs, de cellules épithéliales et de cylindres urinaires dans l'urine. Les résultats de l'histopathologie des reins ont révélé quelques dépôts d'oxalate. Ces effets indiquent une néphrotoxicité peu sévère attribuable à une obstruction des tubules rénaux.

3.1.3 Métabolisme

L'acide oxalique est une substance ubiquiste dont la production est endogène dans les tissus des mammifères et dans les végétaux. À l'ingestion, l'acide oxalique chélate les ions libres de calcium, de fer et de magnésium pour se déposer sous forme de cristaux de l'oxalate correspondant dont la concentration en excès irrite le tube digestif et les tubules rénaux. La précipitation en excès de cristaux d'oxalate calcique dans les reins peut mener à la formation de calculs rénaux. La plus grande partie de l'acide oxalique ingéré est excrétée sous forme d'oxalate métallique dans l'urine (à raison de 25 mg/jour) et dans les matières fécales.

3.1.4 Toxicité sur le plan de la reproduction et du développement

Une étude de toxicité réalisée avec l'acide oxalique dihydraté et portant sur plusieurs générations de souris CD-1 auxquelles des doses de 0, 0,05, 0,1 et 0,2 % dans l'eau de boisson (correspondant à 89, 162 et 275 mg/kg/p.c./jour chez les mâles uniquement) a montré une diminution significative des portées par couple, une diminution du poids des petits vivants et une diminution du poids de la prostate chez les sujets des générations F_0/F_1 à la dose la plus élevée. Chez les sujets de la génération F_1, le nombre total de petits vivants a diminué de façon significative, de même que le poids de la prostate. Une diminution de la consommation d'eau a été causée chez les sujets de la génération F_1 des groupes traités aux doses de 0,1 et 0,2 %. Chez les sujets de la génération F_2, le poids relatif des reins a augmenté chez les femelles et l'incidence de spermatozoïdes anormaux a augmenté chez les mâles du groupe de souris ayant reçu la dose la plus élevée. On a déduit que l'acide oxalique dihydraté est une substance faiblement toxique faible pour la reproduction chez les souris CD-1 à la dose d'environ 275 mg/kg p.c./jour. L'acide n'a pas causé d'effet tératogène ou de toxicité postnatale patent. Aucun effet sur la concentration du calcium sanguin n'a été constaté. L'acide oxalique dihydraté semble par contre affecter la spermatogenèse. La valeur de la dose sans effet nocif observé (DSENO) n'a pu être déterminée, car les données issues des groupes traités aux doses de 0,05 et 0,1 % n'ont pas été consignées pour la deuxième génération.

3.1.5 Mutagénicité et génotoxicité

Les données disponibles pour l'évaluation du potentiel mutagène et génotoxique de l'acide oxalique sont limitées. La mutagénicité bactérienne de l'acide oxalique anhydre (99 %, dans l'eau utilisée comme solvant) a été évaluée au moyen du test d'Ames, sur les souches TA1535, TA1537, TA98 et TA100 de *Salmonella typhimurium*. Les concentrations à l'essai variaient de 0,0 à 6 666,7 (microgrammes/plaque, avec et sans système d'activation métabolique, système constitué de la fraction S9 de foie de rats et de hamsters induits par Aroclor 1254). Les résultats des divers tests d'Ames réalisés avec l'acide oxalique dihydraté se sont révélés négatifs. Les données disponibles pour le test d'aberration chromosomique *in vitro* réalisé sur des fibroblastes pulmonaires de hamster chinois montrent que l'acide oxalique dihydraté n'est pas considéré comme clastogène. Le résultat s'est révélé légèrement positif au test d'aberration chromosomique sur des cellules de méristème racinaire (dans les végétaux), mais on ne connaît pas l'importance de cet effet sur les systèmes mammaliens. Il n'y a aucune donnée disponible portant sur les effets génotoxiques *in vivo* de l'acide oxalique dihydraté.

Étant donné les résultats négatifs des essais *in vitro* et les données issues des études de toxicité chronique chez le rat ne montrant aucune propriété cancérogène, aucune autre étude de génotoxicité n'a été exigée par l'ARLA. Comme l'acide oxalique dihydraté est utilisé depuis de nombreuses années dans un certain nombre de procédés de fabrication et de produits de consommation, l'exposition à cette substance découlant de l'application proposée du pesticide dans les ruches d'abeilles n'entraînera probablement pas d'effet génotoxique.

3.1.6 Toxicité chronique

Dans une étude de cancérogénicité échelonnée sur deux ans, on a administré dans le régime alimentaire de rats Osborne-Mendel mâles et femelles un supplément de 1 000, 5 000, 8 000 et 12 000 parties par million d'acide oxalique dihydraté, ce qui correspond à une dose de 50 à 600 mg/kg p.c./jour. Aucun effet n'a été constaté sur la prise de poids corporel ou sur la consommation alimentaire pendant les 52 premières semaines, et il n'y a eu aucune différence significative entre le taux de mortalité (noté à 18 et 24 mois) dans les groupes traités et non traités (groupe témoin). Les signes pathologiques observés sont une légère hypertrophie des hépatocytes périportaux. L'incidence de tumeurs n'était pas significativement différente entre les sujets traités et les sujets non traités, ce qui semble indiquer que l'acide oxalique dihydraté n'est probablement pas cancérogène.

Étant donné les propriétés corrosives de l'acide oxalique dihydraté, son absorption localisée découlant d'expositions cutanées chroniques peut causer une cyanose et des lésions gangréneuses.

Il n'y avait aucune donnée disponible permettant d'examiner le potentiel immunotoxique ou neurotoxique de l'acide oxalique dihydraté ou des oxalates métalliques dérivés. Un surdosage d'acide oxalique dihydraté devrait entraîner une hypocalcémie causant à son tour des effets neurotoxiques (sur les systèmes nerveux périphérique et central), notamment une paresthésie, une tétanie, des crises épileptiques et une diminution de la contractibilité cardiaque. Cependant,

dans les sous-groupes de population sensibles, par exemple les personnes souffrant d'un affaiblissement grave de la fonction rénale ou d'une hyperoxalurie primaire, il faut s'attendre à des séquelles neurotoxiques provoquées par une hypocalcémie, même lorsque l'apport d'acide oxalique dihydraté est modéré.

3.2 Évaluation de l'exposition professionnelle et occasionnelle ainsi que des risques connexes

L'acide oxalique est un produit chimique de base utilisé à maintes fins manufacturières et industrielles, non pesticides, notamment dans l'impression et la coloration de textiles, le blanchiment des fibres naturelles d'origine végétale comme celles de la paille et du bois à pâte, et la préparation de nettoyants ménagers conçus pour faire disparaître les taches de peinture, de vernis, de rouille ou d'encre.

3.2.1 Exposition professionnelle

Les préposés au mélange, au chargement et à l'application pourraient être exposés à l'acide oxalique dihydraté lorsqu'ils le préparent et l'appliquent aux ruches d'abeilles. L'exposition professionnelle devrait être de courte durée et surtout cutanée pendant la préparation et l'application. Le produit doit être appliqué dans les ruches présentant peu ou pas de couvain, ce qui correspond à la fin de l'automne ou au début du printemps au Canada. L'étiquette du produit propose deux méthodes d'application. La première est une application par vaporisation qui consiste à sublimer la PC Acide oxalique dihydraté, sous forme solide, à l'aide d'un dispositif chauffant placé à la base de la ruche d'abeilles scellée, et la seconde, une application en solution qui consiste à pulvériser directement une solution de PC diluée dans de l'eau sucrée sur les abeilles présentes dans la ruche. D'autres voies d'exposition sont associées principalement à la méthode par vaporisation, dont l'inhalation, l'ingestion et le contact oculaire direct avec les vapeurs d'acide oxalique dihydraté.

Le nombre maximal de ruches qu'on peut traiter par jour devrait être d'environ 200 pour les grandes exploitations apicoles. La quantité maximale d'acide oxalique dihydraté qu'on peut appliquer par jour peut être de 280 à 350 g, par l'application en solution, et de 400 g, par la vaporisation.

Étant donné la nature corrosive de l'acide oxalique dihydraté et l'absence d'étude sur l'absorption cutanée, l'ARLA a présumé que la substance était absorbée complètement par la voie cutanée.

Bien qu'il n'ait pas été possible d'estimer la marge d'exposition à l'aide des renseignements toxicologiques disponibles, le port de l'équipement de protection individuelle et le recours à d'autres précautions relatives au nettoyage et aux réparations, tel que requis conformément à l'étiquette, ainsi que l'exigence de ne manipuler le produit que dans un endroit bien aéré devraient réduire au minimum l'exposition des travailleurs à l'acide oxalique dihydraté. L'étiquette de la PC exige que les personnes qui appliquent le produit portent des lunettes de protection, un masque antipoussières et des gants résistant aux produits chimiques lors de la

manipulation du produit. L'étiquette précise également que les préposés à l'application doivent porter un vêtement à manches longues et un pantalon ou une combinaison afin de réduire au minimum l'exposition cutanée durant le mélange et le chargement du produit.

3.2.2 Exposition occasionnelle

Puisque la PC est rangée dans la catégorie des irritants pour la peau et les yeux en raison de la nature corrosive de l'acide oxalique dihydraté, seuls les travailleurs pourront avoir accès aux zones traitées. Par conséquent, les tiers ne devraient pas être exposés aux vapeurs ou aux solutions d'acide oxalique dihydraté.

3.3 Évaluation de l'exposition alimentaire et des risques connexes

3.3.1 Aliments

Le produit ne doit être utilisé que lorsque les hausses sont retirées, pour éviter la contamination du miel ou de la cire commercialisable.

L'acide oxalique est un composant naturel du miel, mais le demandeur n'a pas pu fournir une plage de valeurs pour l'acide oxalique dans le miel canadien. Les renseignements disponibles provenant de l'Europe indiquent que la concentration d'acide oxalique dans le miel varie normalement de 1 à 800 mg/kg selon la source botanique. Bien qu'aucune donnée canadienne sur les résidus issue d'essais sur le terrain n'ait été disponible, les études européennes dans lesquelles l'acide oxalique a été utilisé de façon équivalente aux méthodes d'application proposées pour le Canada n'ont révélé aucune augmentation significative de la quantité d'acide oxalique dans le miel par rapport aux concentrations naturelles. Les concentrations d'acide oxalique mesurées dans le miel après un traitement conforme et un traitement non conforme aux indications figurant sur l'étiquette variaient de 5 à 289 mg/kg, ce qui est bien inférieur à certaines concentrations naturelles.

La plupart des anions libres d'oxalate présents dans le miel se fixent au calcium, qui est également présent naturellement dans le miel, formant un composé qui est faiblement absorbé par le tube digestif. D'après des données européennes sur l'exposition par le régime alimentaire, la dose journalière d'acide oxalique a été estimée entre 5 et 500 mg, et à plus de 1 000 mg pour les végétariens. Chez les végétaux, les concentrations naturelles d'acide oxalique varient de 5 à 200 000 mg/kg poids sec.

Le profil d'emploi proposé devrait entraîner une augmentation négligeable des résidus d'acide oxalique dihydraté par rapport aux concentrations naturelles de cette substance dans le miel et plus particulièrement par rapport aux concentrations lorsque l'apport d'acide oxalique provient d'autres sources alimentaires.

3.3.2 Eau potable

L'utilisation proposée de l'acide oxalique dihydraté dans les ruches d'abeilles ne devrait pas entraîner une augmentation de la quantité de résidus dans l'environnement à une distance importante du lieu d'application et, par conséquent, il est peu probable que ces résidus pénètrent dans les milieux aquatiques avoisinants. On ne prévoit aucun risque d'exposition aux résidus d'acide oxalique dihydraté par la consommation d'eau potable, car l'exposition sera négligeable, voire nulle.

3.3.3 Risques alimentaires aigus et chroniques pour les sous-populations sensibles

L'utilisation d'acide oxalique dihydraté contre le varroa, conformément au mode d'emploi de l'étiquette, ne devrait pas causer une augmentation des concentrations de résidus d'acide oxalique dihydraté dépassant les concentrations naturelles dans le miel et la cire ni entraîner l'accumulation de résidus dans l'environnement. En outre, il n'y a actuellement aucune autre utilisation pesticide homologuée de l'acide oxalique. Par conséquent, les sous-groupes de population potentiellement sensibles, notamment les nourrissons, les enfants et les personnes souffrant d'un affaiblissement grave de la fonction rénale, ne devraient pas être exposés à des résidus d'acide oxalique dihydraté présents en quantités supérieures aux concentrations naturelles de ces résidus dans le miel et d'autres aliments par suite de l'utilisation proposée de la PC Acide oxalique dihydraté.

3.4 Limites maximales de résidus

L'acide oxalique est une substance qui est naturellement présente chez toutes les espèces de mammifères et chez les végétaux. Les produits alimentaires à base de végétaux constituent la principale source d'acide oxalique alimentaire et, d'après les estimations de l'absorption alimentaire en Europe, l'absorption varie de 5 à 500 mg/jour et peut à l'occasion dépasser 1 000 mg/jour. L'acide oxalique est également présent naturellement dans le miel, qui en contient environ 200 mg/kg en moyenne (plage de 1 à 800 mg/kg). L'absorption alimentaire d'acide oxalique dihydraté dans le miel récolté de ruches traitées ne devrait pas contribuer, de façon mesurable, à l'absorption globale d'acide oxalique dihydraté dans la consommation quotidienne d'aliments provenant d'autres sources. Par conséquent, l'ARLA juge qu'il n'est pas nécessaire d'établir une limite maximale de résidus pour l'acide oxalique dihydraté.

Le Comité des médicaments vétérinaires de l'Agence européenne pour l'évaluation des médicaments n'a pas exigé qu'une limite maximale de résidus soit établie pour l'acide oxalique. La United States Environmental Protection Agency a exempté l'acide oxalique de l'exigence en matière de tolérance. Le Codex des produits chimiques alimentaires a établi une limite acceptable de 50 milliéquivalents par kilogramme de miel pour la forme libre de l'acide.

3.5 Exposition globale

L'exposition par le régime alimentaire de la population générale aux résidus d'acide oxalique dihydraté issus de l'utilisation de cet acide dans les ruches d'abeilles pour la suppression des varroas ne devrait pas dépasser l'exposition à de tels résidus aux concentrations naturellement présentes dans le miel et la cire. Cette utilisation ne devrait pas entraîner une exposition par l'eau potable parce que l'utilisation dans les ruches d'abeilles ne devrait engendrer aucun résidu dans l'environnement. Elle ne devrait pas non plus entraîner une exposition non professionnelle, car aucune autre utilisation, domestique ou non, n'est homologuée pour l'acide oxalique dihydraté.

La population générale est exposée à l'acide oxalique parce qu'il est naturellement présent dans le miel et d'autres aliments. Étant donné que l'utilisation proposée ne devrait causer aucune augmentation appréciable de l'exposition par le régime alimentaire ou de l'exposition en milieu résidentiel par rapport aux concentrations naturelles de résidus, l'ARLA estime que l'exposition globale aux résidus d'acide oxalique dihydraté ne devrait pas entraîner de risque inacceptable.

4.0 Effets sur l'environnement

4.1 Devenir et comportement dans l'environnement

L'acide oxalique est un composé naturel qui se transforme rapidement dans l'environnement. Il se présente sous forme d'ion oxalate aux pH normalement observés dans l'environnement (pK_{a1} = 1,25, pK_{a2} = 4,28). La mobilité de l'ion dans le sol devrait être élevée, d'après la valeur de coefficient de partage carbone organique-eau (K_{co}) estimée à 5. La volatilisation à partir de sols humides ne sera probablement pas rapide, d'après la faible valeur de la constante de la loi d'Henry ($1,4 \times 10^{-10}$ atmosphère-mètre carré/mole à 25 °C). L'acide oxalique se dissout facilement dans l'eau en raison de sa grande solubilité (100 g/L). Dans le sol et l'eau, l'acide oxalique subira une biotransformation anaérobie et aérobie rapide.

Bon nombre de végétaux contiennent naturellement de l'acide oxalique, surtout ceux qui appartiennent aux genres *Oxalis* (par exemple, l'oseille) et *Rumex* (par exemple, le canaigre). Plusieurs espèces de moisissures produisent aussi de l'acide oxalique. L'apport anthropique d'acide oxalique dans l'environnement peut provenir des gaz d'échappement des véhicules et des effluents des usines de pâtes et papiers. L'acide oxalique a été retrouvé dans les sédiments de tourbière aux concentrations de 1 410 nanomoles/gramme (sous forme d'acide humique) et de 3 350 nanomoles/gramme (sous forme d'acide fulvique). Dans le sol, l'acide oxalique était présent à 30 et 6 mg/kg, aux profondeurs de 0 et 540 centimètres, respectivement, en Allemagne. Les concentrations mesurées dans les sédiments de lac variaient de 0,1 à 0,7 nanomole/L de sédiment. L'acide oxalique était présent dans les échantillons d'air de Los Angeles aux concentrations de 6,38 à 2,12 nanomoles par mètre carré.

Le facteur de bioconcentration prévu étant de 0,6, il ne devrait pas y avoir de bioaccumulation d'acide oxalique.

4.2 Caractérisation des risques environnementaux

Étant donné l'exposition limitée, la présence naturelle de la substance chimique et la probabilité que la transformation soit relativement rapide dans les conditions normales de l'environnement, l'utilisation proposée de la PC Acide oxalique dihydraté ne devrait pas poser de risque important pour l'environnement. Par conséquent, l'ARLA n'a pas jugé nécessaire de réaliser un examen approfondi du comportement chimique, du devenir et de la toxicologie de la PC Acide oxalique dihydraté dans l'environnement.

5.0 Valeur

5.1 Efficacité contre les organismes nuisibles

Le demandeur a soumis 13 rapports d'études sur l'efficacité afin de démontrer l'efficacité de la PC Acide oxalique dihydraté à supprimer le varroa dans les ruches d'abeilles domestiques. De ces rapports, cinq proviennent du Canada et huit de l'Europe. Une autre étude, en provenance du Nord des États-Unis, a également été prise en compte dans cet examen. Les méthodes d'application, soit l'irrigation au goutte-à-goutte et la vaporisation, ont été mises à l'essai. L'irrigation au goutte-à-goutte consiste à dissoudre 35 g de la PC Acide oxalique dihydraté dans un litre d'une solution composée à parts égales de sucre et d'eau, laquelle est ensuite appliquée directement aux abeilles à une dose de 5 ml par espace occupé par des abeilles, jusqu'à un maximum de 50 ml par ruche. La méthode de vaporisation comporte l'utilisation d'un dispositif d'application spécialisé qui chauffe et transforme en vapeur la poudre d'acide oxalique dihydraté et la dose d'application est de 2,0 g de la PC Acide oxalique dihydraté par ruche. Le traitement s'effectue entre la fin de l'automne et le début du printemps.

Les doses à l'essai dans les études soumises pour l'irrigation au goutte-à-goutte variaient de 17,5 à 70 g de la PC Acide oxalique dihydraté par litre. Les études dans lesquelles on a utilisé la méthode d'irrigation au goutte-à-goutte en été (en août-septembre) ont toutes montré une efficacité très faible, car la PC Acide oxalique dihydraté n'a aucun effet sur le varroa dans le couvain. Par conséquent, il est important que les colonies comportent peu ou pas de couvain pendant les traitements (c'est-à-dire de la fin de l'automne au début du printemps). Toutes les autres études se sont déroulées de la fin de l'automne au début du printemps. Seule une étude comportait l'application au goutte-à-goutte d'une solution composée d'une part de sucre pour deux parts d'eau (avec 45 g de PC par litre de solution), au lieu d'une part de sucre pour une part d'eau comme dans toutes les autres études. Les résultats de cette étude ont indiqué que les concentrations de sucre plus faibles réduisaient l'efficacité. Les études soumises appuient l'application de 5 ml de solution (composée de 35 g de PC par litre d'une solution constituée de sucre et d'eau à parts égales) par espace occupé par des abeilles, jusqu'à un maximum de 50 ml par ruche (selon la taille/force de la colonie), qui supprime 90 à 99 % des varroas. Les données présentées appuient aussi la méthode d'application par vaporisation, à une dose de 2,0 g par ruche, dont le taux de suppression est de 90,0 à 99,8 %.

Plusieurs des études soumises ont porté sur la tolérance des abeilles et la survie des colonies lorsque le produit est appliqué par l'irrigation au goutte-à-goutte. Quelques données indiquent que, dans certaines conditions défavorables, des concentrations plus élevées de la PC Acide oxalique dihydraté ont entraîné plus de mortalité chez les abeilles et une reconstitution plus lente des colonies par rapport aux colonies non traitées avec la PC Acide oxalique dihydraté. Cependant, il semble en général que l'effet de l'application de 35 g de PC/L sur la mortalité ou la survie des abeilles ne soit pas suffisamment important pour dépasser les avantages du taux élevé de suppression des varroas que permet la PC Acide oxalique dihydraté appliquée par irrigation au goutte-à-goutte (sauf si les conditions d'hivernage sont déficientes, lesquelles affectent toutes les ruches, qu'elles aient été traitées ou non). D'autres données présentées ont révélé que les colonies se reconstituent après les pertes dues à l'application de cette PC par irrigation au goutte-à-goutte. Dans toutes les études ayant examiné les effets néfastes de l'application de la PC par vaporisation, on n'a trouvé aucun effet significatif sur la tolérance des abeilles. Selon une étude de suivi, il n'y aurait pas non plus d'effet néfaste sur la survie après l'hivernage ou le développement printanier des colonies associé à l'application de la PC par vaporisation.

Les données soumises appuient les deux méthodes d'application, l'irrigation au goutte-à-goutte et la vaporisation. L'irrigation au goutte-à-goutte est appuyée pour la suppression des varroas dans les ruches d'abeilles avec une solution de 35 g de PC/L d'une solution composée de sucre et d'eau à parts égales, à une dose d'application de 5 ml par espace occupé par des abeilles (cadre), jusqu'à une dose d'application maximale de 50 ml par ruche. Un avertissement doit être ajouté pour indiquer que, dans certaines conditions, l'irrigation au goutte-à-goutte peut entraîner la mort d'abeilles. La méthode par vaporisation est appuyée par les données soumises pour la suppression des varroas dans les ruches d'abeilles à la dose d'application de 2 g de poudre de PC par ruche. Le mode d'emploi devrait préciser que les traitements ne peuvent être effectués qu'à la fin de l'automne ou au début du printemps, et qu'il faut s'assurer qu'il y a peu ou pas de couvains. Les traitements ne doivent avoir lieu que lorsque les données de surveillance indiquent qu'ils sont nécessaires.

Le sommaire des utilisations appuyées de la PC Acide oxalique dihydraté pour la suppression des varroas dans les colonies d'abeilles domestiques est présenté au tableau 4 de l'annexe I.

5.2 Durabilité

L'utilisation d'un produit antiparasitaire comme l'acide oxalique dihydraté, dont la probabilité d'entraîner de la résistance dans les populations de varroas est faible, constituera un outil essentiel dans la lutte intégrée appliquée aux colonies d'abeilles domestiques, plus particulièrement en raison des problèmes de résistance qui apparaissent avec les acaricides chimiques classiques qui sont utilisés actuellement.

5.2.1 Recensement des solutions de remplacement

Il existe trois autres produits antiparasitaires homologués pour la suppression des varroas dans les ruches d'abeilles domestiques : l'acide formique, le coumaphos et le tau-fluvalinate.

5.2.2 Renseignements sur l'acquisition, réelle ou potentielle, d'une résistance

Étant donné le mode d'action de la PC (les lésions dont souffrent les acariens seraient dues au pH bas de l'acide), il est peu probable qu'une résistance à l'acide oxalique dihydraté apparaîtra dans les populations de varroas. L'acide oxalique dihydraté est utilisé en Europe depuis plus de dix ans et rien n'indique que les acariens ont acquis une résistance.

5.2.3 Contribution à la réduction des risques et à la durabilité

L'acide oxalique dihydraté devrait contribuer à la durabilité, car il est compatible avec les produits de lutte contre les varroas qui sont actuellement disponibles. En outre, il constituera un outil important pour la gestion durable des varroas, car il est peu probable qu'une résistance apparaisse avec ce produit.

6.0 Considérations relatives à la Politique sur les produits antiparasitaires

6.1 Considérations relatives à la Politique de gestion des substances toxiques

La Politique de gestion des substances toxiques est une politique du gouvernement fédéral qui a été élaborée en vue d'offrir des orientations sur la gestion des substances préoccupantes rejetées dans l'environnement. La Politique de gestion des substances toxiques vise la quasi-élimination des substances de la voie 1 (celles qui répondent aux quatre critères précisés dans la politique, c'est-à-dire la persistance [dans l'air, le sol, l'eau ou les sédiments], la bioaccumulation, l'origine principalement anthropique et la toxicité telle qu'elle est définie dans la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*).

Au cours de l'examen, la PC Acide oxalique dihydraté et ses produits de transformation ont été évalués conformément à la directive d'homologation DIR99-03, *Stratégie de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire concernant la mise en œuvre de la Politique de gestion des substances toxiques*, en fonction des critères qui définissent la voie 1. L'ARLA est parvenue aux conclusions suivantes :

- La PC Acide oxalique dihydraté ne répond pas aux critères définissant les substances de la voie 1 et ne générera pas de produits de transformation y répondant. L'acide oxalique est une substance qui est naturellement présente; il ne devrait pas être persistant ou bioaccumulable dans l'environnement.

6.2 Produits de formulation et contaminants préoccupants pour la santé ou l'environnement

L'acide oxalique dihydraté de qualité technique et la PC Acide oxalique dihydraté ne contiennent aucun produit de formulation ni contaminant préoccupant pour la santé ou l'environnement figurant dans la *Gazette du Canada*.

L'utilisation de produits de formulation dans les produits antiparasitaires homologués est évaluée de manière continue dans le cadre des initiatives de l'ARLA en matière de produits de formulation et suivant la directive d'homologation DIR2006-02, *Politique sur les produits de formulation et document d'orientation sur sa mise en œuvre*.

7.0 Résumé

7.1 Santé et sécurité humaines

La qualité des renseignements toxicologiques disponibles sur la PC Acide oxalique dihydraté est suffisante pour permettre de définir la plupart des effets toxiques qui pourraient résulter d'une exposition humaine à la matière active. La matière active de qualité technique, l'acide oxalique dihydraté, est corrosive pour la peau et les yeux et est aussi très irritante et nuisible pour le système respiratoire si elle est inhalée. Elle a une faible toxicité aiguë par voie orale et une faible toxicité aiguë par voie cutanée. L'exposition aiguë peut également causer une irritation de l'estomac, une diminution de la concentration de calcium, des effets sur le système nerveux ainsi que des lésions aux reins. L'exposition de courte durée par le régime alimentaire a entraîné une diminution du poids corporel, une perturbation du cycle œstral, une diminution de la fonction thyroïdienne et une diminution du poids de la thyroïde. Les études sur le métabolisme ont révélé qu'une concentration excessive d'acide oxalique dihydraté cause des lésions rénales chez les mammifères. L'absorption chronique par voie orale chez les animaux cause aussi des lésions aux reins et perturbe la métabolisation du calcium. Une étude de reproduction menée sur plusieurs générations de souris a montré des effets sur la reproduction et une toxicité chez les parents à la dose la plus élevée, mais également que l'acide oxalique dihydraté n'est pas toxique sur le plan du développement (tératogène).

Les travailleurs ne devraient pas être exposés à des concentrations préoccupantes de la PC Acide oxalique dihydraté s'ils suivent les mises en garde figurant sur l'étiquette du produit. Les tiers ne devraient pas avoir accès aux zones traitées.

L'établissement d'une limite maximale de résidus n'est pas requis pour l'acide oxalique dihydraté, car l'augmentation de la concentration des résidus dans le miel, découlant de l'application du pesticide dans les ruches d'abeilles, devrait être négligeable par rapport aux concentrations naturelles mesurées dans l'environnement.

7.2 Risque pour l'environnement

Étant donné l'exposition limitée, la présence naturelle du produit chimique dans l'environnement et la probabilité que la substance se transforme relativement rapidement dans les conditions normales de l'environnement, l'utilisation proposée de l'acide oxalique dihydraté ne devrait pas poser de risque significatif pour l'environnement.

7.3 Valeur

La PC Acide oxalique dihydraté a une valeur pour la suppression du varroa dans les colonies d'abeilles domestiques. Les données évaluées ont montré que l'acide oxalique dihydraté permet la suppression de 90 à 99 % des varroas dans les colonies d'abeilles domestiques lorsqu'il est appliqué par irrigation au goutte-à-goutte ou par vaporisation et lorsqu'il y a peu ou pas de couvains dans les ruches (c'est-à-dire entre la fin de l'automne et le début du printemps).

8.0 Projet de décision d'homologation

L'ARLA de Santé Canada propose, en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires* et de ses règlements, l'homologation complète, à des fins de vente et d'utilisation, de l'acide oxalique dihydraté de qualité technique et de la PC Acide oxalique dihydraté, renfermant la matière active de qualité technique acide oxalique dihydraté, pour la suppression des varroas dans les colonies d'abeilles domestiques.

D'après une évaluation des renseignements scientifiques à sa disposition et compte tenu des conditions d'utilisation approuvées, le produit a une valeur et ne présente aucun risque inacceptable pour la santé humaine ni pour l'environnement.

Liste des abréviations

ARLA	Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire
DL_{50}	dose létale à 50 %
DMENO	dose minimale entraînant un effet nocif observé
DSENO	dose sans effet nocif observé
g	gramme
kg	kilogramme
L	litre
mg	milligramme
ml	millilitre
p.c.	poids corporel
PC	préparation commerciale
pH	potentiel hydrogène
p*K*a	constante de dissociation

Annexe I Tableaux et figures

Tableau 1 Toxicité aiguë de l'acide oxalique dihydraté de qualité technique et de sa préparation commerciale (Acide oxalique dihydraté)

Type d'étude	Espèce	Résultat	Commentaire	Référence
Toxicité aiguë de l'acide oxalique dihydraté de qualité technique et de sa préparation commerciale (Acide oxalique dihydraté)				
Par voie orale	Rat Sprague-Dawley	DL_{50} (♀) = 375 mg/kg p.c.	Toxicité aiguë élevée	1810581
Par voie cutanée	Lapin de Nouvelle-Zélande blanc	DL_{50} (♀) > 20 000 mg/kg p.c.	Faible toxicité aiguë	1810581
Par inhalation	Cette exigence relative aux données a été levée en raison de la nature chimique de l'acide oxalique dihydraté qui est telle qu'elle devrait causer de graves irritations et des lésions aux voies respiratoires.			
Irritation cutanée	Le pH de l'acide oxalique dihydraté est de 1,3, ce qui permet de penser qu'il s'agit d'un composé corrosif pour la peau et les yeux.		Extrêmement corrosif ou irritant	966154
Irritation oculaire			Extrêmement irritant	966154
Sensibilisation cutanée	Cette exigence relative aux données a été levée étant donné que l'acide oxalique dihydraté est utilisé depuis longtemps dans divers procédés industriels et produits de consommation, qu'il n'y a pas eu de rapports médicaux concernant le potentiel de sensibilisation de l'acide oxalique et que le pH est inférieur à 2.			

Tableau 2 Profil de toxicité de l'acide oxalique dihydraté de qualité technique pour une exposition à court terme et une exposition chronique

Type d'étude	Espèce	Résultats (mg/kg/jour chez les ♂/♀)	Référence
Toxicité à court terme par voie orale	Rat Long-Evans Dose : (♀) 0, 1,98 et 5,3 g/kg p.c./jour; (♂) 0, 1,78 et 5,3 g/kg p.c./jour	Taux de mortalité de 25 %, dans les groupes traités à la dose élevée, et de moins de 10 %, dans les groupes traités à la dose intermédiaire. Diminution significative du p.c. dans les groupes traités à la dose élevée et dans les groupes traités à la dose intermédiaire ($p < 0,001$). Pathologie clinique des reins : décoloration, surfaces grossièrement crénelées, entailles anormales sur les bords et présence de petits calculs, dans les groupes traités à la dose intermédiaire de même que dans les groupes traités à la dose élevée. Ces anomalies pourraient découler de la toxicité de l'acide oxalique dihydraté, mais l'ARLA ne disposant pas de l'étude, elle n'a pu le confirmer. Les renseignements disponibles n'ont pas permis de déterminer la DSENO et la DMENO.	966167

Type d'étude	Espèce	Résultats (mg/kg/jour chez les ♂/♀)	Référence
Toxicité à court terme par voie intraveineuse	Rat Dose : 25, 50 et 75 mg/kg p.c./jour d'oxalate sodique, pendant 1, 2 et 3 semaines	L'augmentation de l'excrétion de globules blancs, de cellules épithéliales et de cylindres urinaires dans l'urine, ainsi que la présence de quelques dépôts d'oxalate dans les reins, peuvent indiquer une néphrotoxicité peu sévère due à une obstruction des tubules rénaux. Les renseignements disponibles n'ont pas permis de déterminer la DSENO et la DMENO.	966156
Toxicité prénatale	Cette exigence relative aux données a été levée étant donné que l'acide oxalique dihydraté est utilisé depuis longtemps dans divers procédés industriels et produits de consommation, qu'il n'y a pas eu de rapports médicaux concernant la toxicité prénatale, et que des renseignements sur la toxicité sur le plan de la reproduction portant sur deux générations étaient disponibles.		
Toxicité pour la reproduction, pendant deux générations	Souris CD-1 Dose : (♂ uniquement) 0, 89, 162 et 275 mg/kg p.c./jour	Diminution de la taille de la portée, du poids des petits vivants et du poids de la prostate chez les sujets des générations F_0 et F_1 du groupe traité à la dose élevée. Diminution du nombre total de petits vivants ainsi que du poids de la prostate chez les sujets de la génération F_1. Augmentation du poids relatif des reins chez les femelles et du taux de spermatozoïdes anormaux chez les mâles de la génération F_2 du groupe traité à la dose élevée. L'acide oxalique dihydraté semble être un agent faiblement toxique pour la reproduction chez les souris traitées à la dose élevée, compte tenu de la diminution du taux de spermatozoïdes chez les sujets de la génération F_2. Aucun effet tératogène ou toxicité postnatale patent n'a été observé dans les groupes traités. Les renseignements disponibles n'ont pas permis de déterminer la DSENO et la DMENO. Les données sur la génération F_2 n'ont pas été fournies pour les groupes traités à la dose faible et à la dose intermédiaire.	966167
Toxicité chronique/ cancérogénicité (régime alimentaire, 2 ans)	Rat Osborne-Mendel Dose : (♂, ♀) 50, 250, 400 et 600 mg/kg p.c./jour	Aucun effet néfaste significatif n'a été observé. Les renseignements disponibles n'ont pas permis de déterminer la DSENO et la DMENO, parce que la dose maximale tolérée n'a pas été atteinte dans les groupes traités.	966156
Mutation génétique inverse	*Salmonella typhimurium* (souches TA98, TA100, TA1535 et TA1537) 0 à 6 666,7 microgrammes/ plaque; avec et sans activation	Négatif	966167
Aberrations chromosomiques *in vitro* (cellules de mammifères)	Fibroblastes pulmonaires de hamster chinois	Négatif	966167

Type d'étude	Espèce	Résultats (mg/kg/jour chez les ♂/♀)	Référence
Métabolisation	Inconnu	L'acide oxalique dihydraté chélate rapidement les ions libres de calcium, de fer et de magnésium à l'ingestion et est mal absorbé. La majeure partie de l'acide oxalique dihydraté est excrétée sous forme d'oxalate métallique dans l'urine et les matières fécales.	966159 966167

Tableau 3 Utilisations de la préparation commerciale Acide oxalique dihydraté appuyées pour la suppression des varroas dans les colonies d'abeilles domestiques

Méthode d'application	Dose d'application	Moment d'application et précisions	Généralités
Irrigation au goutte-à-goutte	Appliquer la solution à raison de 5 ml par espace occupé par des abeilles, jusqu'à un maximum de 50 ml par colonie, si les abeilles sont en nucléus, dans une seule ou plusieurs chambres à couvain.	Dissoudre 35 g de la PC Acide oxalique dihydraté dans 1 litre de solution de sucre et d'eau (1:1, poids/volume). (REMARQUE : pour dissoudre complètement l'acide oxalique dihydraté, utiliser une solution tiède.) Enfumer les abeilles vers le bas à partir des barres supérieures et utiliser une seringue ou un applicateur pour appliquer au goutte-à-goutte la solution directement sur les abeilles dans chaque espace occupé par des abeilles de chaque boîte à couvain. Dans certaines conditions défavorables (par exemple, colonies faibles, conditions d'hivernage défavorables), cette méthode d'application peut causer la mort de quelques abeilles ou des pertes d'abeilles pendant l'hiver.	MISE EN GARDE : L'acide oxalique peut nuire au couvain. L'acide oxalique ne supprimera pas les varroas dans le couvain operculé. N'appliquer qu'à la fin de l'automne ou au début du printemps, lorsqu'il y a peu ou pas de couvain. Ne pas utiliser lorsque les hausses sont posées, afin d'éviter la contamination du miel commercialisable.
Vaporisation	2,0 g de poudre de la PC Acide oxalique dihydraté par ruche	N'appliquer que sur les colonies qui sont à l'extérieur, dans les ruches dont l'entrée inférieure est restreinte. Sceller avec un ruban toutes les entrées supérieures et les fissures afin d'empêcher les fuites de vapeur d'acide oxalique. Si possible, traiter lorsque les ruches sont enveloppées afin de s'assurer qu'elles sont bien scellées. Enfumer les abeilles vers le haut à partir du plateau du bas. Verser 2,0 g de poudre d'acide oxalique dans le vaporisateur. Suivre le mode d'emploi du fabricant de l'appareil. Insérer le vaporisateur dans l'entrée inférieure. Chauffer jusqu'à ce que tout l'acide oxalique ait été transformé en vapeur.	

Tableau 4 Solutions de remplacement

Allégation d'utilisation (sur l'étiquette)	Matières actives de remplacement
Suppression des varroas dans les ruches d'abeilles domestiques	Acide formique
	Tau-fluvalinate
	Coumaphos

Références

A. Liste d'études et de renseignements présentés par le titulaire

1.0 Chimie

Matière active de qualité technique

No de document de l'ARLA	Référence
966154	CHEMINFO: Oxalic Acid. www.intox.org/databank/documents/chemical/oxalicac/cie358.htm Retrieved: August 27, 2004. 13pp. Published, DACO: 2.14.1,2.14.2,2.14.3,2.14.4,2.14.5,2.14.6,2.14.7,2.14.8,2.14.9,2.3.1,2.4,2.5,2.6,2.7, 2.8,3.1.4,3.5.1,3.5.10,3.5.11,3.5.14,3.5.2,3.5.3,3.5.6,3.5.7,3.5.8,3.5.9,4.1,4.2.1,4.2.4,4.2.6,4.4.2,4.4.3,4.6 CBI
966156	Hazardous Substances Databank: Oxalic Acid. www.ccohs.ca. Retrieved June 28, 2004. 23pp. Published, DACO: 2.14.10,2.14.11,2.14.13,2.14.14,2.3.1,4.4.1,8.1,8.2.1,8.2.2.1,8.4.1,9.1 CBI
966159	Reregistration Eligibility Document. http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/old_reds/oxalic_acid.pdf Retrieved June 28, 2004. Environmental Protection Agency, United States of America. 58pp Published, DACO: 12.5.4,12.5.8,12.7,2.11.1,2.11.2,2.11.3,3.2.1,4.1,4.2.1,4.2.3,4.3.2,4.3.5,4.4.1,4.5.1, 4.5.2,4.5.9,4.6.3,4.7,7.2.4,8.1 CBI
1263986	Process for the Preparation of Oxalic Acid and Sodium Hydrogen Oxalate from Crude Sodium Oxalate. Canadian Patent 1314905, DACO: 2.11.1,2.11.2,2.11.3 CBI
1263987	Certificate of Analysis. www.univarcanada.com Retrieved June 20, 2004. 1p., DACO: 2.11.4,2.12.1,2.13.3 CBI
1263988	Specification Sheet. www.univarcanada.com Retrieved June 20, 2004. 1p., DACO: 2.12.2,2.15 CBI
1263989	2001, Sodium Hydroxide Titrations: Standard Operating Procedure; Quality Control. Sigma Aldrich, Sheboygan Canada, DACO: 2.13.1,2.13.2 CBI
1263990	2000, Nicolet Avatar ESP ESP FT-IR Sample Analysis; Quality Control. Sigma Aldrich, Sheboygan Canada, DACO: 2.13.2 CBI
1263991	2002, Melting Point Apparatus (Thomas Hoover Unimelt); Quality Control. Sigma Aldrich, Sheboygan Canada, DACO: 2.13.2 CBI
1263992	Jeanette G. Grasselli, Atlas Of Spectral Data and Physical Constants for Organic Compounds. CRC Press. Clevland, USA. P. B716, DACO: 2.14.12,8.2.1 CBI
1622413	certificate of analysis, DACO: 2.13.3 CBI
1622414	certificate of analysis, DACO: 2.13.3 CBI
1622415	certificate of analysis, DACO: 2.13.3 CBI
1622416	certificate of analysis, DACO: 2.13.3 CBI
1622417	certificate of analysis, DACO: 2.13.3 CBI
1658807	2008, 5 Batch Data, DACO: 2.13.3

Préparation commerciale

No de document de l'ARLA	Référence
966154	CHEMINFO: Oxalic Acid. www.intox.org/databank/documents/chemical/oxalicac/cie358.htm Retrieved: August 27, 2004. 13pp. Published, DACO: 2.14.1,2.14.2,2.14.3,2.14.4,2.14.5,2.14.6,2.14.7,2.14.8,2.14.9,2.3.1,2.4,2.5,2.6,2.7, 2.8,3.1.4,3.5.1,3.5.10,3.5.11,3.5.14,3.5.2,3.5.3,3.5.6,3.5.7,3.5.8,3.5.9,4.1,4.2.1,4.2.4,4.2.6,4.4.2,4.4.3,4.6 CBI
966159	Reregistration Eligibility Document. http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/old_reds/oxalic_acid.pdf Retrieved June 28, 2004. Environmental Protection Agency, United States of America. 58pp Published, DACO: 12.5.4,12.5.8,12.7,2.11.1,2.11.2,2.11.3,3.2.1,4.1,4.2.1,4.2.3,4.3.2,4.3.5,4.4.1,4.5.1, 4.5.2,4.5.9,4.6.3,4.7,7.2.4,8.1 CBI
966029	Process For The Preparation Of Oxalic Acid And Sodium Hydrogen Oxalate From Crude Sodium Oxalate. Canadian Patents Database. Patent No CA 1314905. Published, DACO: 3.2.2 CBI
966030	Certificate of Analysis. www.univarcanada.com Retrieved Nov 20,2004. 1p. Not Published, DACO: 3.2.3,3.5.4 CBI
966031	Specification Sheet. www.univarcanada.com Retrieved Nov 20,2004. 1p. Not Published, DACO: 3.3.2 CBI
966032	Sodium Hydroxide Titrations: Standard Operating Procedure; Quality Control. Sigma Aldrich, Sheboygan Canada. 3pp. Published, DACO: 3.4.1 CBI
966036	Storage of Oxalic Acid Sucrose Solution. Swiss Bee Research Center, Liebefeld, Switzerland. 3pp. Published, DACO: 3.5.10,7.2.5,7.3
966025	Hazardous Substances Databank: Oxalic Acid. www.ccohs.ca. Retrieved June 28, 2004. 23pp. Published, DACO: 5.1,5.3

2.0 Santé humaine et animale

No de document de l'ARLA	Référence
966154	CHEMINFO: Oxalic Acid. www.intox.org/databank/documents/chemical/oxalicac/cie358.htm Retrieved: August 27, 2004. 13pp. Published, DACO: 2.14.1,2.14.2,2.14.3,2.14.4,2.14.5,2.14.6,2.14.7,2.14.8,2.14.9,2.3.1,2.4,2.5,2.6,2.7, 2.8,3.1.4,3.5.1,3.5.10,3.5.11,3.5.14,3.5.2,3.5.3,3.5.6,3.5.7,3.5.8,3.5.9,4.1,4.2.1,4.2.4,4.2.6,4.4.2,4.4.3,4.6 CBI
966156	Hazardous Substances Databank: Oxalic Acid. www.ccohs.ca. Retrieved June 28, 2004. 23pp. Published, DACO: 2.14.10,2.14.11,2.14.13,2.14.14,2.3.1,4.4.1,8.1,8.2.1,8.2.2.1,8.4.1,9.1 CBI

966159 Reregistration Eligibility Document. http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/old_reds/oxalic_acid.pdf Retrieved June 28, 2004. Environmental Protection Agency, United States of America. 58pp Published, DACO: 12.5.4,12.5.8,12.7,2.11.1,2.11.2,2.11.3,3.2.1,4.1,4.2.1,4.2.3,4.3.2,4.3.5,4.4.1,4.5.1, 4.5.2,4.5.9,4.6.3,4.7,7.2.4,8.1 CBI

966164 Material Safety Data Sheet. Univar Canada Tech Data, Dept. Richmond BC, Canada. 6pp., DACO: 0.9,4.1,5.1

966165 Oxalic acid residues in honey. Melliferae.V,lmkerei Fischermühle, 72348 Rosenfeld,Germany. 2pp. Published, DACO: 4.1,7.4,7.4.1

966166 Determination of residues in honey after treatments with formic and oxalic acid under field conditions. Apidologie 33:399- 409. Published, DACO: 4.1,7.4

966167 Health-based Reassessment of Administrative Occupational Exposure Limits: Oxalic Acid. The Hague, Health Council of the Netherlands, Netherlands. 18pp. Published, DACO: 4.1,4.2.1,4.2.3,4.2.5,4.3.1,4.3.5,4.4.1,4.5.1,4.5.6,4.6.1,4.6.2,4.6.3,4.6.5,4.7.1

966168 Oxalic Acid Content of Selected Vegetables. In Agricultural Handbook No 8-11: Vegetables and Vegetable Products. USDA, United States of America. 2pp. Published, DACO: 4.1,4.4.2,4.4.3

966169 Nanetti, A. et al., 2003, Oxalic Acid Treatments for Varroa Control (Review), Apiacta 38:81-87, DACO: 12.5.8,12.7

966170 2001, New Zealand Ministry Agriculture and Forestry, Oxalic Acid Registration Submission for Varroa Control. NZMAF. Wellington NZ pp 21, DACO: 12.5.8

3.0 Environnement

No de document de l'ARLA **Référence**

966154 CHEMINFO: Oxalic Acid. www.intox.org/databank/documents/chemical/oxalicac/cie358.htm Retrieved: August 27, 2004. 13pp. Published, DACO: 2.14.1,2.14.2,2.14.3,2.14.4,2.14.5,2.14.6,2.14.7,2.14.8,2.14.9,2.3.1,2.4,2.5,2.6,2.7, 2.8,3.1.4,3.5.1,3.5.10,3.5.11,3.5.14,3.5.2,3.5.3,3.5.6,3.5.7,3.5.8,3.5.9,4.1,4.2.1,4.2.4,4.2.6,4.4.2,4.4.3,4.6 CBI

4.0 Valeur

No de document de l'ARLA **Référence**

966043 Évaluation de l acide oxalique et de l acide formique en traitement du Varroa destructor pendant la période estivale. Centre de recherche en sciences animales de Deschambault, Quebec. 29 pp. Published, DACO: 4.1,7.4.1,10.2.3.2

966056 Varroa control with oxalic acid: a new application. In Proceedings of European Working Group for Integrated Varroa Control, Bern, Switzerland, June 16, 2000. 6pp. Published, DACO: 5.2,10.2.3.1

966058 Oxalic acid treatment by trickling: field against Varroa destructor:recommendations for use in Central Europe and under temperate conditions. Bee World 83(2):51- 60. Published, DACO: 10.2.3.1,10.2.3.3,12.7

966060 Drip treatment with oxalic acid: tests 1999/2000 and recommendations for use in central Europe. Swiss Bee Research Centre, Liebefeld, Switzerland. 10pp. Published, DACO: 10.2.3.1,10.2.3.3

966061 Alternative Strategy in Central Europe for the Control of Varroa destructor in honeybee colonies. Apiacta 38:258-285: Published, DACO: 10.2.3.1,10.2.3.3

966062 Acaricidal effect of oxalic acid in honeybee(Apis mellifera) colonies. Apidologie 32: 333 340. Published, DACO: 10.2.3.3

966063 Efficacy and tolerability of an oxalic acid trickling treatment. In Proceedings of European Working Group for Integrated Varroa Control, Bern, Switzerland, June 16, 2000. 2pp Published, DACO: 10.2.3.3

966064 Vaporization of oxalic acid in a field trial with 1509 colonies. Presentation to European Working Group for Integrated Varroa Control, York UK June 2001.9pp, DACO: 10.3.2

966067 Oxalic Acid in Varroa Control. An overview of the last five years of experiments. Istituto Nazionale di Apicoltura. Bologna, Italy. 5pp. Published, DACO: 10.2.3.1,10.2.3.3

966070 Oxalic Acid Efficacy Against Varroa Mites in the Fall. 2002 and 2003. Ontario Tech Transfer Program, OBA. Guelph, Ontario, 7 pp. Published, DACO: 5.2,10.2.3.1,10.2.3.3

966072 Late Fall Efficacy of Oxalic Acid on Varroa Mites in Honeybee Colonies. 2001 and 2002 Trials. Ontario Tech Transfer Program, OBA, Guelph Ontario 4 pp. unpublished, DACO: 5.2,10.2.3.1,10.2.3.3

966074 Efficacy of Three Miticides (Oxalic acid, Formic acid. Apilife Var) on Varroa destructor and Acarapsis woodi in Honeybee Colonies in Canada. 8th European Meeting on integrated Varroa Control, Kirchain Germany-22-23May 2003, DACO: 5.2,10.2.3.1

966469 Efficacy of Three Miticides (Oxalic acid, Formic acid. Apilife Var) on Varroa destructor in Honeybee Colonies in Alberta. American Bee Journal. Submitted, DACO: 5.2,10.2.3.1,10.2.3.3

B. Autres renseignements considérés

i) Renseignements publiés

1.0 Santé humaine et animale

No de document de l'ARLA **Référence**

1810547 C. Curtin et. al., 1955, The Metabolism of Ascorbic Acid-1-C and Oxalic Acid-C In the Rat, DACO: 4.5.9

1810554 2004 TLVs and BEIs - Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices, DACO: 4.8

1810556 2003, The European Agency for the Evaluation of Medicinal Products, Committee for Veterinary Medicinal Products - Oxalic Acid Summary Report, DACO: 4.8
1810564 M. Grant, 1962, Toxicology of the Eye, DACO: 4.8
1810573 G. Hathaway et. al., 1966, Chemical Hazards of the Workplace, DACO: 4.8
1810577 M. Goldman et. al., 1977, Effect of Dietary Ingestion of Oxalic Acid on Growth and Reproduction in Male and Female Long-Evans Rats, DACO: 4.3.1
1810581 E.H. Vernot et. al., 1977, Acute Toxicity and Skin Corrosion Data for Some Organic and Inorganic Compounds and Aqueous Solutions, DACO: 4.8
1810584 G. Clayton, 1982, Patty's Industrial Hygiene and Toxicology, DACO: 4.8

2.0 Valeur

Stanghellini and Raybold, "Evaluation of selected biopesticides for the late fall control of Varroa mites in a northern temperate climate". *American Bee Journal*, 144:6, 2004, p. 475-487.